

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

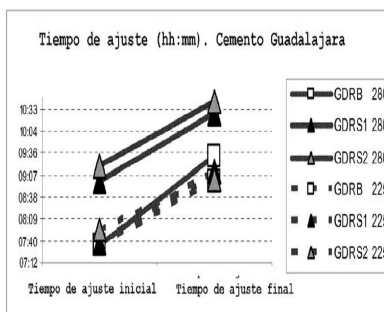


Fig. 1

1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
REDUCTORES DE AGUA DE MEDIO RANGO (MRWR) PARA HORMIGÓN			
2	Datos del Solicitante / Titular		
Nombre:		SIKA TECHNOLOGY AG	Dirección Electrónica: tobos@tobos.com.co
Dirección:		Zugerstrasse 50, CH-6340 BAAR	Domicilio/País de constitución: SUIZA - ZUG - BAAR
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT			
Número: 2213518909-			
3	Solicitantes		

Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación
1.	SIKA TECHNOLOGY AG	EE	2213518909
4	Datos del Inventor		
Nombre:		Christian M. BÜRGE	Dirección Electrónica: tobos@tobos.com.co
Dirección:		Lenzburgerstrasse 4 5503 Schafisheim	Domicilio/País de constitución: SUIZA - SCHAFFHAUSEN - SCHAFFHAUSEN
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT ☒ No Aplica			
Número:		-	
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1.	BÜRGE Christian M.	SUIZA	
2.	PETER André	SUIZA	
3.	LÓPEZ-GONZÁLES Waltter	MEXICO	
4.	MORA-MARTÍNEZ Manuel	MEXICO	
5.	GARCÍA Porfirio	MEXICO	
6.	GONZÁLEZ-ORTEGA David	MEXICO	
6	Datos Inventor(es)		
País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad
Dirección			
1.	SUIZA	SCHAFFHAUSEN	SCHAFFHAUSEN
Lenzburgerstrasse 4 5503 Schafisheim			

2.	SUIZA	ZURICH	PFAFFIKON	Dorfstrasse 12 8307 Effretikon
3.	MEXICO	QUERETARO	QUERETARO	Rio de la Loza Sur No. 6 76000 Querétaro, Qro. C.P.
4.	MEXICO	QUERETARO	QUERETARO	Cerro Grande No. 202-10 76116 Querétaro, Qro. C.P.
5.	MEXICO	QUERETARO	EL PUEBLITO	Misioneros No. 134 76900 Corregidora, Qro C.P.
6.	MEXICO	GUANAJUATO	VALLE DE SANTIAGO	Av. Del Trabajo No. 15 Col. Santiago 38400 Valle de Santiago, Gto.

7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		ANDREA TOBOS MATEUS	Dirección Electrónica:	andrea.tobos@tobos.com.co
Dirección:		Carrera 7C No. 138-19 Oficina 901	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación: ☒ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT Número: 52223325-				
Presentación de Poder				
Año de Radicación			2013	
Número de Radicación			13-028057	
8	Datos Solicitud: PCT / WO			
Número Solicitud:		PCT/EP2012/066676	Fecha Solicitud:	28/08/2012
Número Publicacion:		WO/2013/030187	Fecha Publicacion:	07/03/2013
9	Declaraciones de prioridad		☒ SI ☐ NO	

	(33) País de origen	Codigo del país	(31) No. Solicitud	(32) Fecha _
1.	EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)	EP	11179290.9	30/08/2011
2.	SUIZA	CH	01553/11	16/09/2011
10	Reivindicaciones			
Número reivindicaciones:		17	Pago Reivindicaciones:	Si
11	Reducción de tasas.			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
☐ Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
12	Documentos Anexos			
☒ Reivindicaciones ☒ Descripción ☒ Dibujos y/o Figuras ☒ Resumen ☐ Certificado Depósito Material Biológico ☐ Uso de Conocimiento tradicional ☐ Listado de secuencias ☒ Artes finales 12 x 12 cm ☒ Poderes, si fuere el caso ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad ☒ Otros Anexos				

Doctor

José Luis Salazar López

Director División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO -SIC-

E.

S.

D.

TOBOS ABOGADOS S.A.S.

Carrera 7C No. 138-19

Oficina 901 Bogotá D.C.

Colombia

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

56-3



335

No. 13-028057- -00000-0000

1662

Fecha: 2013-02-12 10:37:30

Dep. 2014 GRUPO REGISTRO

Tra. 380 PODERES

Eve:

335

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 3

A.CO

tobos@tobos.com.co

Referencia: Presentación de poder de abogado general

SIKA TECHNOLOGY AG

PRESENTACION DE PODER DE ABOGADO PARA TRÁMITES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

ANDREA TOBOS MATEUS, mayor de edad y vecina de Bogotá, D.C., identificada según aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderada de la sociedad SIKA TECHNOLOGY AG, presento ante ese Despacho original del documento de Poder de Abogado otorgado por esta sociedad a mi nombre, el cual será utilizado para la radicación de solicitudes de Propiedad Industrial ante esa Entidad.

Atentamente,

ANDREA TOBOS MATEUS

C.C. 52.223.325 de Bogotá

T.P. 148648



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**PARA OTORGAR PODER A ABOGADO
EN LOS TRÁMITES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL**

1. Datos del otorgante

☐ Persona Natural ☒ Persona Jurídica

SIKA TECHNOLOGY AG

Nombre o denominación / Razón Social completa (En caso de que haya más de un solicitante, relaciónese en hoja adjunta)

Tipo de empresa ☐ Micro ☐ Pequeña ☐ Mediana ☒ Otra

Documento de identificación: ☐ C.C. ☐ C.E. ☐ NIT ☐ Otro Número

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del Titular	
Suiza	Zugerstrasse 50 CH-6340 Baar, Suiza	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número telefónico
tobos@tobos.com.co	571 8123335	571 8123335

2. Datos del apoderado

TOBOS MATEUS, ANDREA 52.223.325 148648
Apellidos y Nombre Documento de Identificación T.P. (sólo abogados profesionales)

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del Titular	
COLOMBIANA	Carrera 7C No. 138-19 Oficina 901 Bogotá, D.C. Colombia	
Dirección Electrónica	Número de Fax	Número telefónico
andrea.tobos@tobos.com.co	8 123335	8 123335

☒ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico: andrea.tobos@tobos.com.co

Mediante el presente documento, la persona indicada en el punto 1 de este documento nombra a la persona que se identifica en el punto 2 como apoderado para las actuaciones que se relacionan a continuación:

3. Actuaciones en cuestión

Este poder concierne:

☒ Todas las solicitudes de signos distintivos y de nuevas creaciones; y registros o patentes actuales y futuros del otorgante; inscripción de fusiones, conversiones o divisiones, cambios de nombre, traspasos, cambios de domicilio y de dirección; inscripción de contratos de prenda, inscripción de licencias de uso,

embargos, renovaciones y otros actos que afecten o limiten los mencionados derechos de propiedad industrial; presentación y tramitación de oposiciones y acciones de cancelación relacionadas con trámites de propiedad industrial, a cuyo efecto la faculta para presentar solicitudes, peticiones y demandas, interponer recursos, reclamos, pagar impuestos y tasas, recibir, transigir y desistir, incluyendo facultades para entrar en acuerdos amigables, conciliaciones y transacciones, y en general, a dar ante las autoridades competentes todos los pasos necesarios para la debida protección de nuestra (mi) propiedad industrial; asimismo, se concede a la mencionada mandataria poder suficiente para recibir notificaciones a nombre de la compañía, sustituir el presente poder y revocar dichas sustituciones.

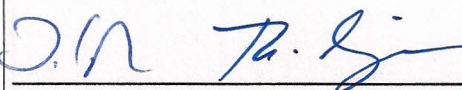
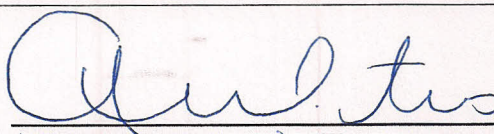
☒ Confiero expresamente al apoderado todas las facultades legales para que represente mi(s) interés(es) en la(s) actuación(es) señalada(s) en el punto 3 de este documento, incluyendo:

☒ Desistir de la(s) solicitud(es) y de las demás actuaciones

☒ Renunciar a los derechos del registro de signos distintivos o de nuevas creaciones

☐ El apoderado no está facultado para actuar como representante en los siguientes asuntos:

Nota: Si el espacio no es suficiente, por favor relacione las actuaciones siguiendo las instrucciones antes dadas en la hoja anexa.

5. Firma  FIRMA DEL PODERDANTE Jörg Isler Thomas Grimm Head Corp. IP Operations Manager Corp. R&D DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN 18. December 2012 FECHA DE FIRMA	 FIRMA DEL APODERADO ANDREA TOBOS MATEUS T.P. 148648 C.C. 52.223.325
--	---

Instrucciones:

Firmar en el punto 5 sobre la línea de "firma del poderdante" y en la versión en Inglés en el punto 5 sobre la línea de "signature of the grantor"

No requiere ningún tipo de legalización o presentación personal.

Tiempo de ajuste (hh:mm). Cemento Guadalajara

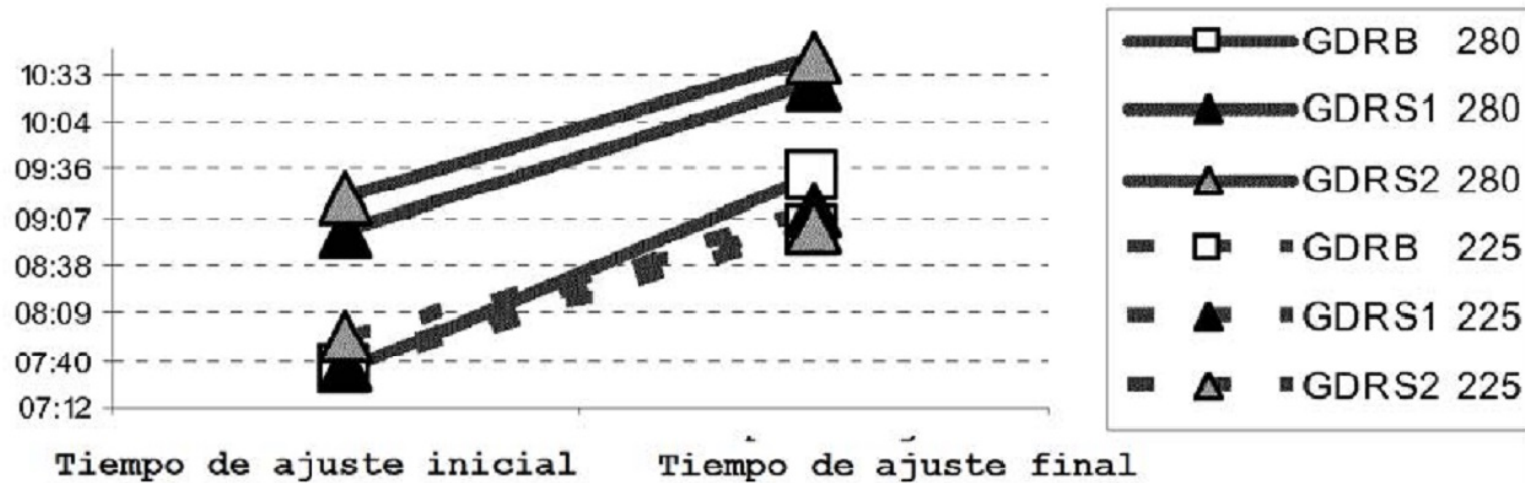


Fig. 1

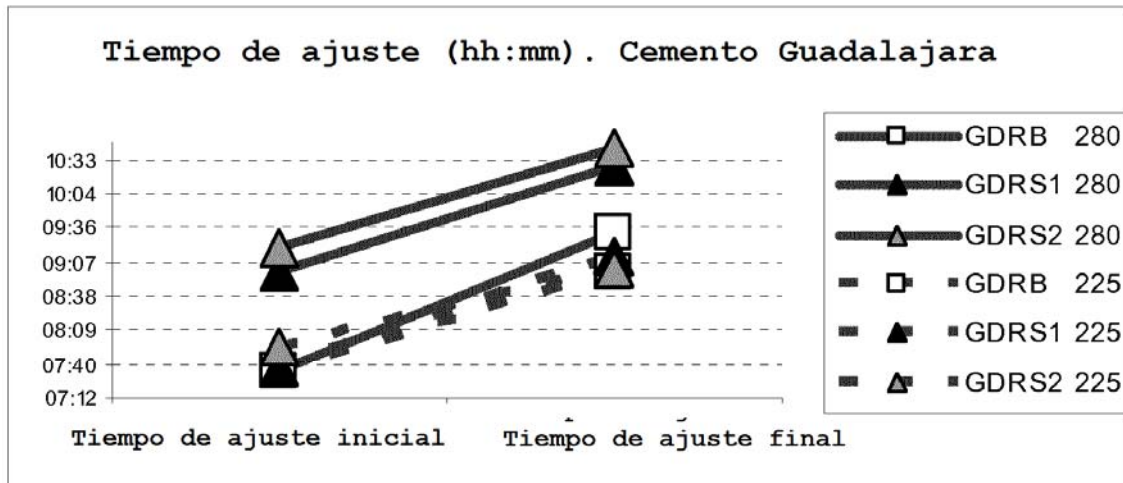


Fig. 1

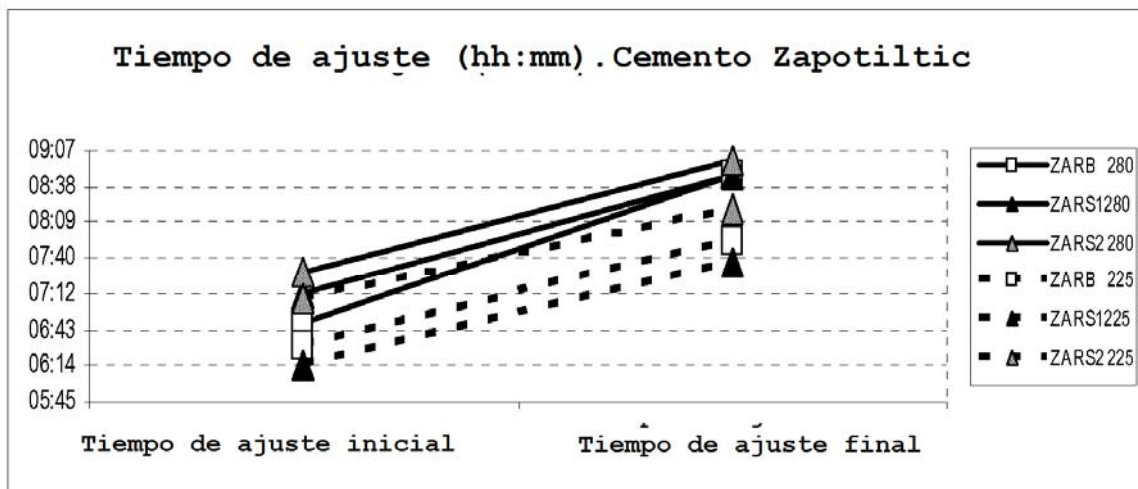


Fig. 2

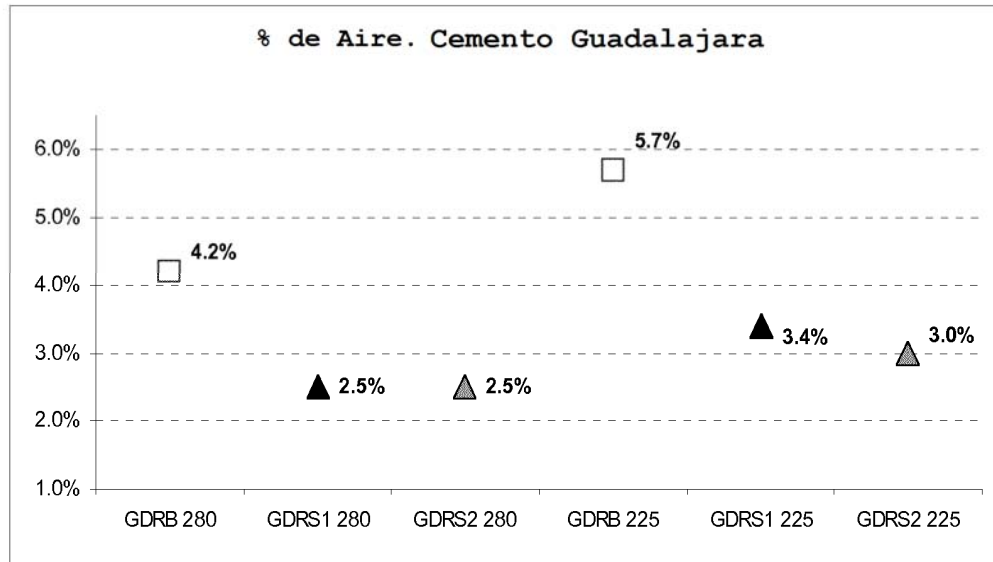


Fig. 3

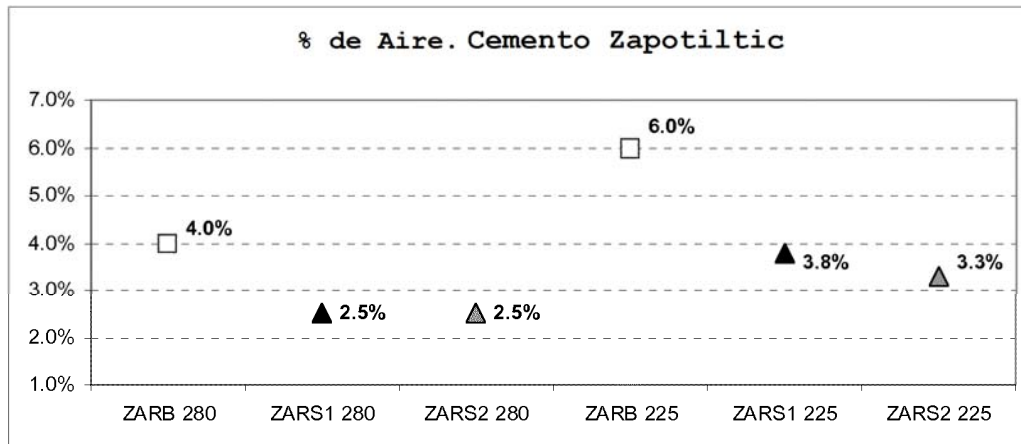


Fig. 4

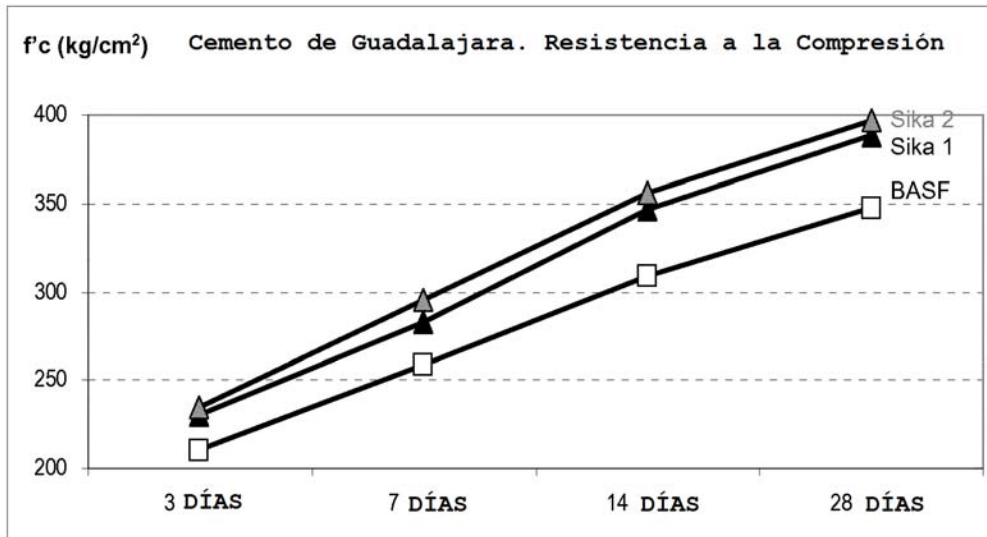


Fig. 5

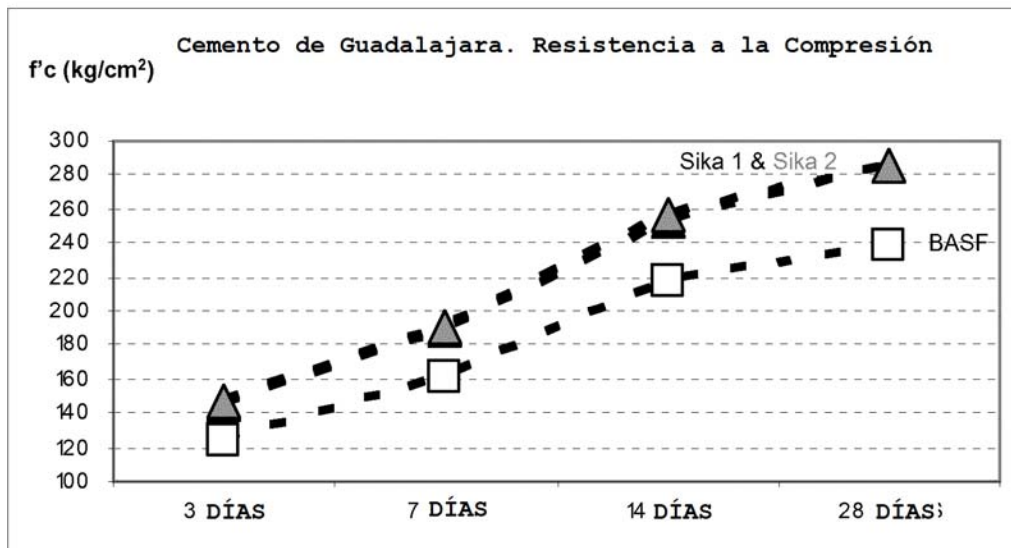


Fig. 6

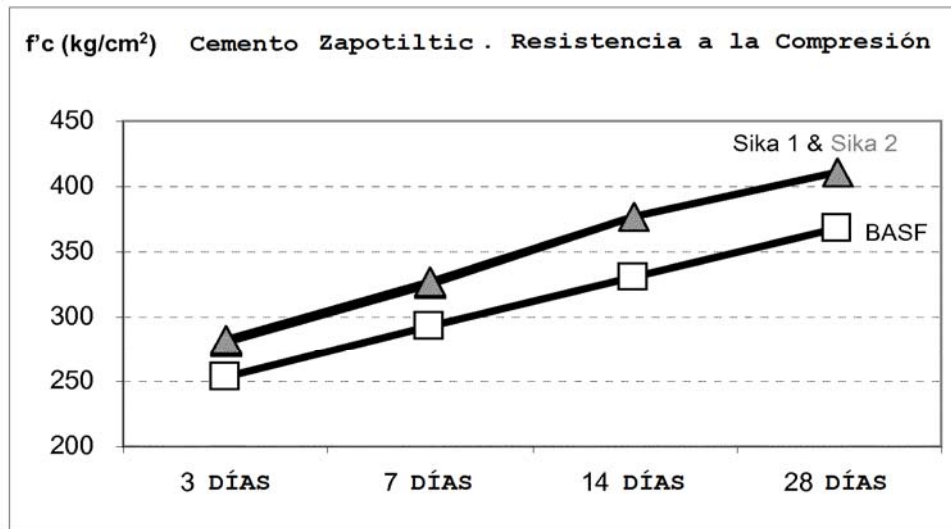


Fig. 7

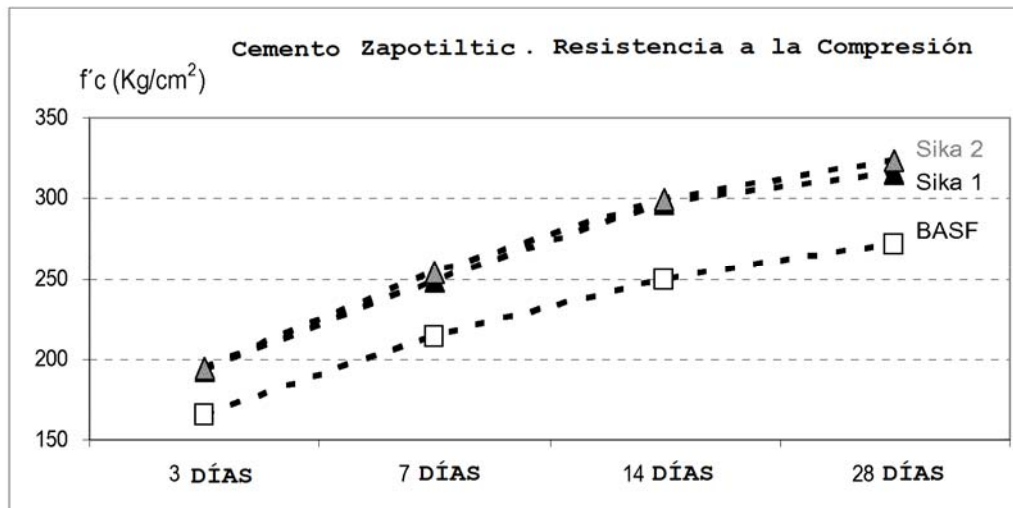


Fig. 8

REIVINDICACIONES

1. Aditivo reductor de agua para el hormigón, que comprende

5 una primera composición que comprende

al menos un lignosulfonato de calcio;

y una segunda composición que comprende

al menos un copolímero de vinilo y al menos un azúcar.

10 2. Aditivo reductor de agua de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la primera composición comprende adicionalmente al menos una amina, en particular trietanolamina.

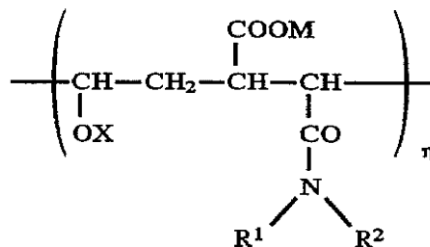
3. Aditivo reductor de agua de conformidad con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque al menos un

15 copolímero de vinil en las segunda composición comprende

un copolímero lineal soluble en agua considerablemente de unidades monoméricas seleccionadas del acetato de vinilo y alcohol vinílico con unidades monoméricas

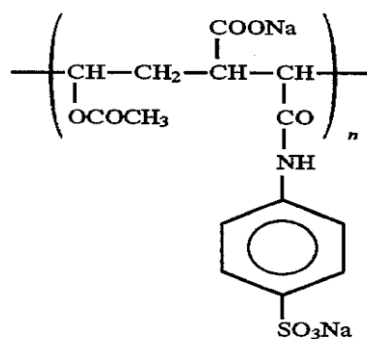
20 de ácido maleámico N-sustituido en una relación molar de 1:1, dicho copolímero representado por la fórmula (A).

25



en donde R¹ es hidrógeno, R² es un residuo alquilo C1 a C4 no sustituido, un residuo alquilo C1 a C10 que comprende un grupo de carboxilato de metal álcali o un carboxilato de metal térreo alcalino, o un grupo hidroxilo o amino, un residuo aromático que comprende grupos de ácido carboxílico o grupos de ácido sulfónico o grupos de carboxilato o sulfonato de metal álcali o grupos de carboxilato o sulfonato de metal térreo alcalino, o pueden formar juntos con el átomo de nitrógeno al que se enlazan, un anillo de morfolina; X representa un átomo de hidrógeno o el grupo, COCH₃; y M representa un átomo de hidrógeno, un ion monovalente o divalente de metal, o un grupo de amonio sustituido o no sustituido.

4. Aditivo reductor de agua de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos un copolímero de vinil en la segunda composición comprende un compuesto representado por la fórmula.



5. Aditivo reductor de agua de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera composición comprende adicionalmente al
5 menos un azúcar, en particular, jarabe de maíz y/o la glucosa, por lo menos un compuesto alcalino, en particular hidróxido de sodio, al menos un conservante, y al menos un agente antiespumante.

6. Aditivo reductor de agua de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende
10 una primera composición que comprende

aproximadamente 50 a 100% en peso de al menos uno de calcio-ligno-sulfonato,

aproximadamente de 0 a 5% en peso de al menos
15 una amina, en particular, trietanolamina,

aproximadamente de 0 a 10% en peso de al menos un azúcar, en particular, jarabe de maíz y/o glucosa,

aproximadamente de 0 a 3% en peso de al menos un compuesto alcalino, en particular hidróxido de sodio

20 aproximadamente de 0 a 3% en peso de al menos un conservante, y

aproximadamente de 0 a 3% en peso de al menos un antiespumante; y

una segunda composición que comprende

25 aproximadamente 10 a 90% en peso de al menos

un copolímero de vinilo, y

aproximadamente 10 a 90% en peso de al menos un azúcar, en particular la glucosa.

7. El uso de un aditivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores para reducir el consumo de agua en la preparación de un hormigón.

8. Uso de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque el hormigón es un hormigón con un contenido de cemento $\leq 250 \text{ kg/m}^3$ y un contenido de finos incluyendo hinchazón de arcillas que pasa la malla 200 (correspondiente a 74 micras) $\geq 2\%$, basado en el peso del total de hormigón.

9. Método para preparar un hormigón que comprende los pasos:

mezclar una mezcla de hormigón con una primera composición acuosa que comprende agua y al menos un lignosulfonato de calcio; y

mezclar la mezcla obtenida con una segunda composición acuosa que comprende agua, al menos un copolímero de vinilo, y al menos un azúcar.

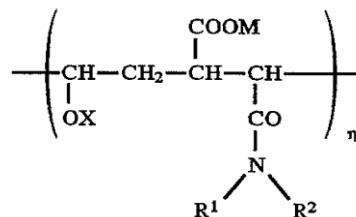
10. Método de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque la primera composición acuosa comprende 60 a 99% en peso, en particular aproximadamente 80 a 95% en peso, de la cantidad total de agua utilizada para preparar el hormigón, y la segunda composición acuosa

comprende aproximadamente del 1 al 40% en peso, en particular aproximadamente 5 a 20% en peso, de la cantidad total de agua utilizada para la preparación del hormigón.

11. Método de conformidad con la reivindicación 9 o 10, caracterizado porque la primera composición acuosa comprende, además, una amina, en particular trietanolamina.

12. Método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque al menos un copolímero de vinil en la segunda composición acuosa comprende un copolímero lineal soluble en agua considerablemente de unidades monoméricas seleccionadas del acetato de vinilo y alcohol vinílico con unidades monoméricas de ácido maleámico N-sustituido en una relación molar de 1:1, dicho copolímero representado por la fórmula (a)

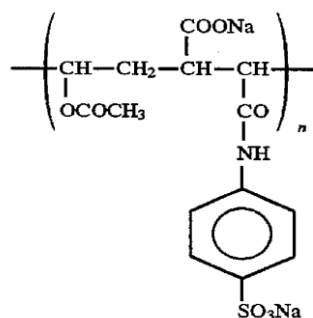
15



en donde R¹ es hidrógeno, R² es un residuo de C1 a C4 sustituido, un residuo alquilo C1 a C10 que comprende un carboxilato de metal alcalino o el grupo de carboxilato de metal térreo alcalino, o un grupo hidroxilo o amino, un residuo aromático que comprende grupos de ácido carboxílico o grupos de ácido sulfónico o carboxilato de metal alcalino o sulfonato o carboxilato de metal alcalinotérreo o grupos

de sulfonato, o pueden formar juntos con el átomo de nitrógeno al que se enlazan, un anillo de morfolina; X representa un átomo de hidrógeno o el grupo, COCH_3 ; y M representa un átomo de hidrógeno, un ion de metal monovalente o divalente, o un grupo de amonio sustituido o no sustituido.

13. Método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque al menos un copolímero de vinil en la segunda composición acuosa comprende un compuesto representado por la fórmula:



14. Método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque la primera composición acuosa comprende además al menos un azúcar, en particular, jarabe de maíz y/o la glucosa, por lo menos un compuesto alcalino, en particular hidróxido de sodio, al menos un conservante, y al menos un antiespumante.

15. Método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en donde la primera composición comprende:

aproximadamente 50 a 100 partes por peso de al menos uno de lignosulfonato de calcio,

aproximadamente 10 a 50 partes por peso de al menos una amina, en particular, trietanolamina,

5 aproximadamente 0 a 10 partes por peso de al menos un azúcar, en particular, jarabe de maíz, y/o glucosa

aproximadamente de 0 a 3 partes por peso de al menos un compuesto alcalino, en particular hidróxido de sodio

10 aproximadamente de 0 a 3 partes por peso de al menos un conservante, y

aproximadamente 0 a 3 partes por peso de al menos un antiespumante, y

la segunda composición acuosa comprende

15 aproximadamente 10 a 90 partes por peso de al menos un copolímero de vinilo,

aproximadamente 10 a 90 partes por peso de al menos un azúcar, en particular la glucosa.

16. Hormigón preparó de acuerdo con el método de
20 conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9 a la 15.

17. Hormigón de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque el hormigón es un hormigón con un contenido de cemento ≤ 250 kg/m³ y un contenido de finos
25 incluyendo la hinchazón de arcillas que pasa la malla 200

(correspondiente a 74 micras) $\geq 2\%$, basado en el peso del total de hormigón.

5

10

15

<u>ASSIGNMENT</u>	<u>CESION</u>
BÜRGE, Christian M. PETER, André LÓPEZ-GONZÁLES, Waltter MORA-MARTÍNEZ, Manuel GARCÍA, Porfirio GONZÁLEZ-ORTEGA, David by means of this document assign to SIKA TECHNOLOGY AG,	BÜRGE, Christian M. PETER, André LÓPEZ-GONZÁLES, Waltter MORA-MARTÍNEZ, Manuel GARCÍA, Porfirio GONZÁLEZ-ORTEGA, David por medio de la presente cedemos a SIKA TECHNOLOGY AG,
A company organized under the laws of Switzerland	Una compañía organizada bajo las leyes de Suiza
Domiciled in Zugerstrasse 50, CH-6340 Baar Switzerland	domiciliada en Zugerstrasse 50, CH-6340 Baar Suiza
all rights, title and interest in our invention as described in: MID-RANGE WATER REDUCERS (MRWR) FOR CONCRETS	todos los derechos, título e interés sobre nuestra invención tal como se describe en:
Given and signed this _____, 2014	Dado y firmado hoy _____ 2014
in _____	en _____
by: <u>15.1.2014</u> <u>Christian M. BÜRGE</u>	por: <u>15.1.2014</u> <u>Christian M. BÜRGE</u>
BÜRGE, Christian M.	BÜRGE, Christian M.
_____	_____
PETER, André	PETER, André
_____	_____
LÓPEZ-GONZÁLES, Waltter	LÓPEZ-GONZÁLES, Waltter
_____	_____
MORA-MARTÍNEZ, Manuel	MORA-MARTÍNEZ, Manuel
_____	_____
GARCÍA, Porfirio	GARCÍA, Porfirio
_____	_____
GONZÁLEZ-ORTEGA, David	GONZÁLEZ-ORTEGA, David

This document does not need legalization. Please send us the original signed by the inventors.

<u>ASSIGNMENT</u>	<u>CESION</u>
BÜRGE, Christian M. PETER, André LÓPEZ-GONZÁLES, Walther MORA-MARTÍNEZ, Manuel GARCÍA, Porfirio GONZÁLEZ-ORTEGA, David	BÜRGE, Christian M. PETER, André LÓPEZ-GONZÁLES, Walther MORA-MARTÍNEZ, Manuel GARCÍA, Porfirio GONZÁLEZ-ORTEGA, David
by means of this document assign to	por medio de la presente cedemos a
SIKA TECHNOLOGY AG,	SIKA TECHNOLOGY AG,
A company organized under the laws of Switzerland	Una compañía organizada bajo las leyes de Suiza
Domiciled in Zugerstrasse 50, CH-6340 Baar Switzerland	domiciliada en Zugerstrasse 50, CH-6340 Baar Suiza
all rights, title and interest in our invention as described in: MID-RANGE WATER REDUCERS (MRWR) FOR CONCRETS	todos los derechos, título e interés sobre nuestra invención tal como se describe en:
Given and signed this <u>16th</u> , 2014	Dado y firmado hoy <u>16 - 01 -</u> 2014
in _____	en _____
by:	por:
BÜRGE, Christian M.  PETER, André	BÜRGE, Christian M. PETER, André
LÓPEZ-GONZÁLES, Walther	LÓPEZ-GONZÁLES, Walther
MORA-MARTÍNEZ, Manuel	MORA-MARTÍNEZ, Manuel
GARCÍA, Porfirio	GARCÍA, Porfirio
GONZÁLEZ-ORTEGA, David	GONZÁLEZ-ORTEGA, David

This document does not need legalization. Please send us the original signed by the inventors.

<u>ASSIGNMENT</u>	<u>CESION</u>
BÜRGE, Christian M. PETER, André LÓPEZ-GONZÁLES, Waltter MORA-MARTÍNEZ, Manuel GARCÍA, Porfirio GONZÁLEZ-ORTEGA, David by means of this document assign to SIKA TECHNOLOGY AG, A company organized under the laws of Switzerland Domiciled in Zugerstrasse 50, CH-6340 Baar Switzerland all rights, title and interest in our invention as described in: MID-RANGE WATER REDUCERS (MRWR) FOR CONCRETS Given and signed this <u>January 2nd</u>, 2014 in _____ by:	BÜRGE, Christian M. PETER, André LÓPEZ-GONZÁLES, Waltter MORA-MARTÍNEZ, Manuel GARCÍA, Porfirio GONZÁLEZ-ORTEGA, David por medio de la presente cedemos a SIKA TECHNOLOGY AG, Una compañía organizada bajo las leyes de Suiza domiciliada en Zugerstrasse 50, CH-6340 Baar Suiza todos los derechos, título e interés sobre nuestra invención tal como se describe en: Dado y firmado hoy <u>Enero 2</u>, 2014 en _____ por:
_____ BÜRGE, Christian M. _____ PETER, André _____ LÓPEZ-GONZÁLES, Waltter _____ MORA-MARTÍNEZ, Manuel _____ GARCÍA, Porfirio _____ GONZÁLEZ-ORTEGA, David	_____ BÜRGE, Christian M. _____ PETER, André _____ LÓPEZ-GONZÁLES, Waltter _____ MORA-MARTÍNEZ, Manuel _____ GARCÍA, Porfirio _____ GONZÁLEZ-ORTEGA, David

This document does not need legalization. Please send us the original signed by the inventors.

RESUMEN

El aditivo reductor de agua para hormigón, que
comprende una primera composición al menos un lignosulfonato
5 de calcio; y una segunda composición que comprende al menos
un copolímero de vinil, y al menos un azúcar.

10

15

20

5

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a aditivos químicos para la industria de hormigón de mezcla lista. En particular, la presente invención se refiere a un aditivo reductor de agua para el hormigón y el uso de una mezcla para reducir el consumo de agua en la preparación de un hormigón. Además, la invención está dirigida a un método para preparar un hormigón y a un hormigón preparado de acuerdo con este método.

TÉCNICA PREVIA

La presente invención pretende ofrecer una solución para la industria de hormigón de mezcla lista que está sufriendo las consecuencias de la utilización de agregados triturados no lavados con alta cantidad de finos. La solución tradicional consistía en lavar los agregados para eliminar el contenido de finos. Sin embargo, en la actualidad, las industrias de agregados y premezclado están

bajo una alta presión para ser más sostenible y el ahorro de agua, especialmente en las grandes regiones del mundo donde el agua es escasa y por lo tanto, la industria de mezcla de hormigón listo ha sido empujado a no utilizar agregados triturados se lavan con una alta cantidad de finos para producir hormigón. La consecuencia de esta situación actual es que cada vez es más difícil cada vez es más difícil para producir hormigón de alta calidad con esos tipos de agregados. En consecuencia, la industria de hormigón premezclada está buscando una nueva tecnología de aditivos para ayudar a resolver este problema. Su meta es tener una nueva generación de mezclas para ayudarles a producir hormigón de alta calidad con bajo contenido de cemento por metro cúbico y el uso de agregados triturados no se lava con alta cantidad de finos.

Con el fin de proporcionar una solución de este tipo para la industria de hormigón de mezcla lista, un número de enfoques se han descrito en la técnica anterior.

El enfoque tradicional es lavar los agregados para reducir el porcentaje de finos que pasa la malla 200 (correspondiente a 74 micras) por debajo de 5% (basado en el peso total de los agregados). Este enfoque se refleja en la norma ASTM C-33.

Un segundo enfoque de la técnica anterior es el uso de inhibidores de la arcilla. Varios aditivos se han

descrito con el propósito de inhibir las arcillas hinchadas contenidas en algunos de los finos de agregados utilizados por la industria de la mezcla de hormigón listo. Su objetivo era impedir las arcillas expansivas y de esta manera reducir la posibilidad de perder una parte de la parte activa de los dispersores (plastificantes o superplastificantes) contenidos en sus mezclas, debido a su intercalación en la partículas de arcilla cuando se hinchaban.

Un enfoque adicional de la técnica anterior es el pre-tratamiento de los agregados triturados con alta cantidad de finos. En este enfoque, la idea es rociar un compuesto químico en los agregados con el objetivo de inhibir los efectos negativos de los finos agregados en el hormigón. Este enfoque está siendo probado por algunas empresas de hormigón premezclado en la actualidad.

Un enfoque adicional de la técnica anterior es el uso de aditivos de base de lignosulfonato de calcio con retardantes y arrastres de aire. Esta es la solución actual de elección en el mercado de hormigón de mezcla lista MRWR (Reductor de Agua de Medio Rango) que trata con los agregados triturados no lavados con alto contenido de finos. Esta solución proporciona reducciones de agua en el orden de 10-14%, y mantiene la aplicabilidad de las muestras con un efecto de mezcla de retardadores de

fraguado de tiempo y agentes arrastrados con aire añadido a la lignosulfonato de calcio.

Todos los enfoques de la técnica anterior descritos anteriormente están asociados con claras
5 desventajas.

El enfoque tradicional no es sostenible hoy en día en vastas regiones del mundo donde el agua es escasa y la prioridad es utilizarlo para el consumo humano. Las industrias de hormigón de agregado y premezclado están bajo
10 alta presión para mejorar su sostenibilidad y este tradicional enfoque no es la respuesta que se está buscando.

En el enfoque de la técnica anterior asociada con el uso de inhibidores de la arcilla, se han encontrado
15 algunos inhibidores de la arcilla de hinchamiento muy eficaces. Sin embargo, la relación precio/rendimiento de las soluciones no ha sido atractiva para la industria del hormigón preparado, sobre todo porque en ese mercado muy competitivo, que están esperando para compensar el precio
20 de la mezcla por un aumento significativo en el rendimiento de la fuerza, dándoles la oportunidad de de ahorrar dinero mediante la reducción de la cantidad de cemento en la mezcla de hormigón, pero manteniendo las mismas resistencias a la compresión en el extremo. El objetivo de
25 costo/rendimiento no se consiguió con estas soluciones

entre otras razones, porque el aumento de la resistencia a la compresión no ha sido suficiente para compensar el costo de la mezcla.

El enfoque de la técnica anterior para pretratar los agregados triturados con altas cantidades de finos también se ha encontrado que se asocia con desventajas claras. La irrupción de este enfoque en el mercado MRWR (por sus siglas en inglés) refleja la falta de una solución de costo/rendimiento procedentes de la industria del aditivo químico. Aunque este enfoque es una idea prometedora, todavía hay dudas claras sobre la cuestión, la eficacia de este enfoque es en términos de la relación costo/rendimiento. En particular, estas dudas se refieren a las siguientes cuestiones:

- La solución no parece ser lo suficientemente robusta para ser utilizada con diferentes tipos de cementos mezclados.

- La solución no parece ser lo suficientemente robusta para ser utilizada con diferentes tipos de agregados (naturales o manufacturados) con diferentes cantidades de finos.

- No se ha demostrado que esta solución sea capaz de producir un aumento significativo de la resistencia a la compresión para compensar el costo de la mezcla mediante la reducción de la cantidad de cemento en el hormigón con

ningún efecto negativo en los puntos fuertes.

También se ha encontrado que el enfoque de la técnica anterior del uso de aditivos de lignosulfonato de calcio con retardantes y agentes de arrastre de aire se asocia con varios inconvenientes. Incluso se pensó que este enfoque es la solución de costo /rendimiento de MRWR actual de la opción, el mercado MRWR está exigiendo una mejor solución para reducir aún más el contenido de cemento de los hormigones elaborados con áridos triturados no lavados con finos de contenido superior al 5% (basado en el peso total de los agregados). Ellos quieren esto, sobre todo porque quiere tener una solución para ayudar a competir con otros materiales diferentes de hormigón, que se están empujando a la baja los precios. Una forma de hacerlo es exigiendo una solución MRWR más eficiente, capaz de reducir el agua de amasado más de 15% y dando a mejoras significativas en la resistencia a la compresión sin comprometer la calidad del hormigón. La tecnología actual basada en lignosulfonatos ha fallado en proporcionar mezclas más eficientes. Parece que esta tecnología ha alcanzado su límite en el 14% de reducción de agua, 7-9 horas de tiempo de fraguado inicial y 4-6% de contenido de aire.

Por lo tanto, el objeto subyacente de la presente invención es proporcionar en mezcla para hormigón que supere las desventajas de los enfoques de la técnica anterior mencionados más arriba. En particular, el objeto subyacente de la presente invención es proporcionar aditivos reductores de agua para el hormigón que son robustos a los cambios de las fuentes de cemento mezclado, así como el tipo de agregados sub-estándar no lavados y al mismo tiempo permitir la reducción en el contenido de aire de los hormigones. Un objeto adicional subyacente a la presente invención es proporcionar aditivos reductores de agua para el hormigón que son superiores en su relación de costo y rendimiento en comparación con los enfoques descritos en la técnica anterior.

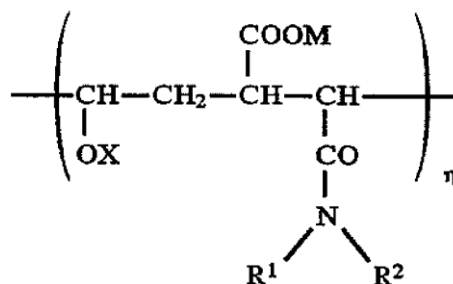
Este objeto se resuelve mediante un aditivo reductor de agua para el hormigón, que comprende una primera composición que comprende al menos un sulfonato de calcio-lignosul; y una segunda composición que comprende al menos un copolímero de vinilo, y al menos un azúcar, en particular la glucosa.

En una modalidad preferida, la primera composición comprende adicionalmente al menos una amina, en particular trietanolamina.

En una modalidad preferida adicional, el al menos

un vinilo-copolímero de la segunda composición comprende un copolímero lineal considerablemente soluble en agua de unidades monoméricas seleccionados del acetato de vinilo y vinil alcohol con unidades monoméricas de ácido maleámico N-sustituido en una relación molar de 01:01, dicho copolímero representado por la Fórmula A:

10



15

20

25

en la que R1 es hidrógeno, R2 es un alquilo C1 a no sustituido residuo alquilo-C4, un alquilo de C1 a residuo alquilo-C10 que comprende un carboxilato de metal alcalino o el grupo de carboxilato de metal térreo alcalino, o un grupo hidroxilo o amino, un residuo aromático que comprende ácido carboxílico o grupos de ácido sulfónico o carboxilato de metal alcalino o sulfonato o carboxilato de metal alcalinotérreo o grupos sulfonato, o pueden formar junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, un anillo de morfolina, X representa un átomo de hidrógeno o el grupo COCH3, y M representa un átomo de hidrógeno, un ion monovalente o divalente de metal, o un

grupo amonio sustituido o no sustituido.

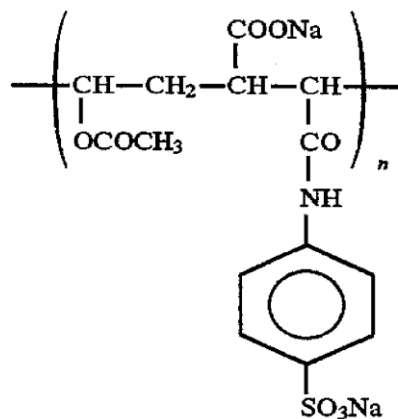
Los copolímeros de vinilo mencionados anteriormente y su preparación se describen en detalle en E.U. 5,633,310.

5 Los copolímeros de vinilo descritos anteriormente se preparan mediante la polimerización de acetato de vinilo y ácido maleámico o de sus derivados N-sustituidos en presencia de un iniciador de radicales productores.

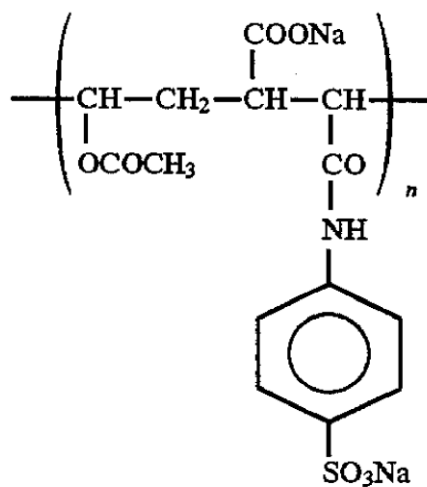
10 Los copolímeros de acetato de vinilo y ácidos maleámicos forman cadenas estrictamente alternantes y pueden tener amplios pesos moleculares medios ponderales, en el intervalo de 1000 a 200,000, más preferiblemente de 10,000 a 100,000.

15 Los ejemplos de monómeros que pueden ser utilizados para preparar el polímero sulfo de vinilo incluyen amidas medio de ácido maleico, preparados por la reacción de anhídrido maleico con glicina, ácido glutámico, alanina, prolina, ácido antranílico o por la reacción de anhídrido maleico con sulfanílico ácido, ácido sulfónico
20 amino tolueno, ácido-naftilamina monosulfónico o disulfónico naftilamina y los halfamides obtenidos por la reacción de anhídrido maleico con n-propilamina, n-butilamina, morfolina o amino alcanoles.

25 En una modalidad particularmente preferida, el copolímero de vinilo está representado por la fórmula.



Para el propósito de esta aplicación, el compuesto representado por la fórmula:



será designado como compuesto (A).

En un aditivo reductor de agua preferido de acuerdo con la presente invención, la primera composición comprende adicionalmente al menos un azúcar, en particular, jarabe de maíz y/o la glucosa, por lo menos un compuesto

alcalino, en particular hidróxido de sodio, al menos un conservante, y por lo menos antiespumante.

En un aditivo reductor de agua particularmente preferido de acuerdo con la presente invención, la primera
5 composición comprende, además, gluconato de sodio.

Un aditivo reductor de agua preferida particular de acuerdo con la presente invención comprende una primera composición que comprende

aproximadamente 50 a 100% en peso,
10 preferiblemente de aproximadamente 50 a 95% en peso, en particular preferido de aproximadamente 85% en peso de al menos un ligno-sulfonato de calcio,

aproximadamente de 0 a 5 % en peso,
preferiblemente de aproximadamente 1 a 5% en peso, en
15 particular preferido de aproximadamente 3% en peso de al menos una amina, en particular, trietanolamina,

aproximadamente de 0 a 10% en peso,
preferiblemente de aproximadamente 3 a 10% en peso, en particular preferida sobre 8% en peso de al menos un
20 azúcar, en particular, jarabe de maíz y/o glucosa,

aproximadamente de 0 a 3 % en peso,
preferiblemente de aproximadamente 0.1 a 3 % en peso, en particular preferida aproximadamente 1 % en peso de al menos un compuesto alcalino, en particular hidróxido de
25 sodio

aproximadamente de 0 a 3 % en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,1 a 3 % en peso, en particular preferida aproximadamente 1 % en peso de al menos un conservante, y

5 aproximadamente de 0 a 3 % en peso, preferiblemente de aproximadamente 0,1 a 3 % en peso, en particular preferida aproximadamente 1 % en peso de al menos un antiespumante; y

 una segunda composición que comprende
10 aproximadamente 10 a 90% en peso, preferiblemente de aproximadamente 15 a 80 % en peso, en particular preferida aproximadamente 30 % en peso de al menos un copolímero de vinilo, y

 aproximadamente 10 a 90 % en peso,
15 preferiblemente de aproximadamente 20 a 85 % en peso, en particular preferido de aproximadamente 70 % en peso de al menos un azúcar, en particular la glucosa.

 La presente invención se refiere además a la utilización de una mezcla como se describe anteriormente
20 para la reducción del consumo de agua en la preparación de un hormigón.

 La presente invención se dirige además a un uso como se describe anteriormente por el que el hormigón es un hormigón con un contenido de cemento ≤ 250 kg/m³ y un
25 contenido de finos incluyendo arcillas hinchables que pasan

a 200 de malla (que corresponde a 74 micras) $\geq 2\%$, basado en el peso del total de hormigón.

La presente invención también está dirigida a un método para preparar un hormigón que comprende los pasos de: mezclar una mezcla de hormigón con una primera composición acuosa que comprende agua y al menos un lignosulfonato de calcio, y mezclar la mezcla obtenida con una segunda composición acuosa que comprende agua, al menos un copolímero de vinilo, y al menos un azúcar, en particular la glucosa.

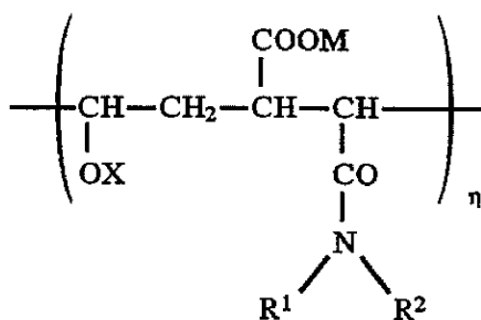
En una modalidad preferida del método de acuerdo con la presente invención, la primera composición acuosa comprende de aproximadamente 60 a 99% en peso, en particular aproximadamente 80 a 95% en peso, y aún más preferido de aproximadamente 90% en peso de la cantidad total de agua utilizada para la preparación del hormigón, y la segunda composición acuosa comprende aproximadamente del 1 al 40% en peso, en particular aproximadamente 5 a 20% en peso, más preferible aproximadamente 10% en peso de la cantidad total de agua utilizada para preparar el hormigón.

En una modalidad preferida del método de acuerdo con la presente invención, la primera composición acuosa comprende, además, una amina, en particular trietanolamina.

En un método preferido adicional de acuerdo con la presente invención, el al menos un copolímero de vinil-

en la segunda composición acuosa comprende un copolímero lineal considerablemente soluble en agua de unidades monoméricas seleccionadas del acetato de vinilo y alcohol vinílico con unidades monoméricas de ácido maleámico N-sustituido en una relación molar de 1:1, dicho copolímero representado por la fórmula (a)

10



15

20

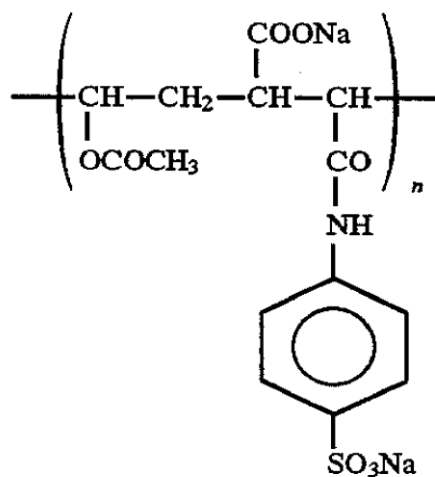
25

en la que R1 es hidrógeno, R2 es un alquilo C1 a no sustituido residuo alquilo-C4, un alquilo de C1 a residuo alquilo-C10 que comprende un carboxilato de metal alcalino o el grupo de carboxilato de metal térreo alcalino, o un grupo hidroxilo o amino, un residuo aromático que comprende ácido carboxílico o grupos de ácido sulfónico o carboxilato de metal alcalino o sulfonato o carboxilato de metal alcalinotérreo o grupos sulfonato, o pueden formar junto con el átomo de nitrógeno al que están unidos, un anillo de morfolina, X representa un átomo de hidrógeno o el grupo-COCH3, y M representa un átomo de hidrógeno, un icono monovalente o divalente de metal, o un

grupo amonio sustituido o no sustituido.

En una modalidad particularmente preferida, el copolímero de vinilo comprende el compuesto representado por la fórmula:

5



10

En un método preferido adicional según la presente invención, la primera composición acuosa comprende además al menos un azúcar, en particular de maíz y jarabe de y/o la glucosa, por lo menos un compuesto alcalino, en particular hidróxido de sodio, al menos un conservante, y al menos un agente antiespumante.

20

En un aditivo reductor de agua particularmente preferido de acuerdo con la presente invención, la primera composición comprende, además, gluconato de sodio.

En un método particularmente preferido de acuerdo con la presente invención, la primera composición acuosa comprende, además, gluconato de sodio.

25

En un método particularmente preferido de acuerdo con la presente invención, la primera composición acuosa comprende:

aproximadamente 50 a 100 partes por peso,
5 preferiblemente de aproximadamente 50 a 95 partes por peso,
en particular preferido de aproximadamente 85 partes por peso de al menos uno de calcio-ligno-sulfonato,

aproximadamente 0 a 5 partes por peso,
preferiblemente de aproximadamente 1 a 5 partes por peso,
10 en particular preferido de aproximadamente 3 partes por peso de al menos una amina, en particular, trietanolamina,

aproximadamente 0 a 10 partes por peso,
preferiblemente de aproximadamente 3 a 10 partes por peso,
en particular preferido de aproximadamente 8 partes por peso de al menos un azúcar, en particular, jarabe de maíz
15 y/o glucosa,

aproximadamente de 0 a 3 partes por peso,
preferiblemente de aproximadamente 0,1 a 3 partes por peso,
en particular preferido de aproximadamente 1 partes por peso de al menos un compuesto alcalino, en particular
20 hidróxido de sodio,

aproximadamente de 0 a 3 partes por peso,
preferiblemente de aproximadamente 0,1 a 3 partes por peso,
en particular preferido de aproximadamente 1 partes por peso de al menos un conservante, y
25

aproximadamente de 0 a 3 partes por peso, preferiblemente de aproximadamente 0,1 a 3 partes por peso, en particular preferido de aproximadamente 1 partes por peso de al menos un antiespumante; y

5 la segunda composición acuosa comprende

aproximadamente 10 a 90 partes por peso, preferiblemente de aproximadamente 15 a 80 partes por peso, en particular preferido de aproximadamente 30 partes por peso de al menos un copolímero de vinilo, y

10 aproximadamente 10 a 90 partes por peso, preferiblemente de aproximadamente 20 a 85 partes por peso, en particular preferido de aproximadamente 70 partes por peso de al menos un azúcar, en particular la glucosa.

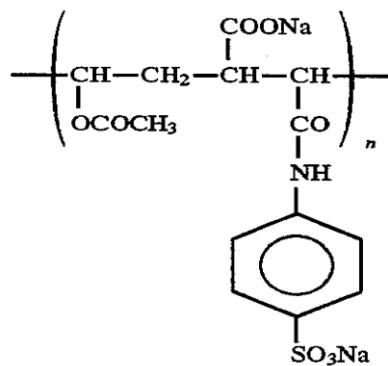
La presente invención también se refiere a un
15 hormigón preparado de acuerdo con el método descrito anteriormente.

En una modalidad preferida, el hormigón preparado de acuerdo con el método de la invención es un hormigón con un contenido de cemento ≤ 250 kg/m³ y un contenido de finos
20 incluyendo arcillas hinchables que pasan a 200 de malla (que corresponde a 74 micras) $\geq 2\%$, basado en el peso del total de hormigón.

En una modalidad particular preferida, el aditivo reductor de agua para el hormigón tiene la siguiente
25 composición.

Fórmula básica de la primera composición	% en peso de la base del cemento (base seca)
Hidróxido de sodio	0.5
Trietanolamina	2.9
Glucosa	10.8
Lignosulfonato de Calcio	36.1
Adicide 50 / Preventol WB (Antibacteriano)	0.6
Antiespumante	0.3
Fórmula básica de la segunda composición	% en peso de la base del cemento (base seca)
31 en peso.-% solución del compuesto (A) * en agua	22.6
Glucosa	19.7

* Para el propósito de esta aplicación, el compuesto representado por la fórmula.



será designado como compuesto (A).

Los presentes inventores han encontrado que la solución de acuerdo con la presente invención, es decir, el aditivo reductor de agua de acuerdo con la presente

invención, el uso de este aditivo para reducir el consumo de agua en la preparación del hormigón, el método para la preparación de un hormigón de acuerdo con la presente invención y el hormigón preparado por el método de acuerdo con la presente invención proporciona varias ventajas sorprendentes sobre la técnica anterior. Estas ventajas sorprendentes son:

1. Solidez: La solución inventada ha demostrado ser robusto a cambios de las fuentes de cemento mezclado, así como el tipo de áridos de calidad inferior no lavados (arenas naturales de los ríos y las arenas trituradas industriales) con finos que pasan la malla 200 (correspondiente a 74 micras) por encima de 5% (basado en el peso total de los agregados).

2. Bajo contenido de aire: La solución inventada produce contenido de aire más baja que la solución actual de elección basado en lignosulfonato + agentes retardadores + agentes de arrastre de aire. Esta característica es importante porque menos contenido de aire significa desarrollo mayor de fuerza y en aplicaciones de hormigón pulido, se desea un bajo contenido de aire para evitar incrustaciones.

3. Competitivo precio/rendimiento vs la solución actual de elección: La solución inventada tiene una ventaja de costo/desempeño competitivo porque el precio

de la solución puede ser compensado mediante la reducción del contenido de cemento en el hormigón, sin perder ni resistencias a la compresión ni aplicabilidad en el final. Esto es algo que no era posible de lograr con otras
5 soluciones como el uso de mezclas a base de polímeros de polycarboxilato (PCE).

La solución de acuerdo con la presente invención satisface una necesidad de larga permanencia en que el hormigón de mezcla lista estaba bajo presión para usar
10 agregados subestándar no lavados con alto contenido de finos y al mismo tiempo para reducir el contenido de cemento sin disminuir las normas de calidad. Específicamente, la presente invención satisface la necesidad de larga permanencia de la industria de hormigón
15 de mezcla lista en países con suministro limitado de agua.

La solución proporcionada por la presente invención es de varias maneras contrarias a la enseñanza de la técnica anterior en que en la técnica anterior, las soluciones desarrolladas reducen el consumo de agua sin
20 perder la aplicabilidad se centraron en las pruebas de la capacidad de las sustancias naturales o polímeros sintéticos para dispersar los minerales de cemento y por lo tanto las soluciones dieron una ventaja de costo/desempeño competitivo en hormigones con alto contenido de cemento.
25 Sin embargo, esas mismas soluciones no ofrecen ventajas de

costo/desempeño competitivo en hormigones con contenido de cemento por debajo de 250 Kg/m³ hecho con agregados de calidad inferior con finos de contenido superior al 5% (basado en el peso total de los agregados). Esta invención se desarrolló mediante el cribado de muchas sustancias químicas con los finos de los distintos agregados. La idea era centrarse en la capacidad de diferentes sustancias para dispersar no sólo la parte de cemento de un hormigón, sino también por parte de los representados por los finos de los áridos de hormigón. Una parte crucial de esta invención fue la idea de encontrar un polímero capaz de dispersar tanto el cemento y los finos de los áridos de calidad inferior. Una vez que se encontró un polímero, el siguiente paso era encontrar la mezcla correcta de retardadores de alinear la solución con las características de tiempo de ajuste de la solución actual de elección. Otro hallazgo clave de esta invención era el camino correcto para añadir la solución en el sistema para maximizar el efecto sinérgico de ambos aditivos.

La presente invención se ilustrará adicionalmente mediante los siguientes ejemplos no limitantes.

EJEMPLOS

En los ejemplos, los hormigones preparados por

las mezclas de acuerdo con la presente invención se compararon con los hormigones mediante el uso de aditivos conocidos de la técnica anterior.

Como aditivos de acuerdo con la presente invención, las composiciones AL -099 -1, AL -099 -2 y AL -099- 3 han sido usados, que se describen a continuación en las Tablas 1-3.

Tabla 1: Composición de AL-099-1.

10

AL-099-1	
base del cemento en peso (base seca)	
Hidróxido de sodio	0.5
TEA	2.9
Glucosa	10.8
Lignosulfonato de calcio	36.1
Adicida 50 / Preventol WB (Antibacteriano)	0.6
Antiespumante	0.3

15

Tabla 2: Composición de AL-099-2.

20

AL-099-2	
% base del cemento en peso (base seca)	
3l en peso -% solución del compuesto (A) en agua	22.6
Glucosa	19.7

Tabla 3: Composición de AL-099-3.

25

AL-099-3	
base del cemento en peso (base seca)	
3l en peso - % de solución del compuesto (A) en agua	21.4
Glucosa	9.0
Gluconato de sodio	7.2
Poli 10-5	0.4

5

Como ejemplo comparativo, se prepararon hormigones con la D58 composición del arte anterior (BASF AG), que contiene lignosulfonato de calcio y el azúcar (18% lignosulfonato de calcio, 38% de glucosa).

10

Con el fin de mostrar la robustez de las ventajas conseguidas por los ad-mezclas de acuerdo con la presente invención, se prepararon hormigones mediante el uso de diferentes cementos (Guadalajara y Zapotiltic). En una variación adicional, hormigones se producen a partir de arena de río natural como agregados o de agregados triturados. Además, para mostrar la robustez de las ventajas conseguidas por los aditivos de acuerdo con la presente invención, los hormigones se produjeron utilizando contenidos de cemento por encima o por debajo de 250 kg/m³, es decir, 280 kg/m³ o 225 kg/m³.

15

20

En consecuencia, 12 composiciones de hormigón se han preparado:

25

1. GD R B 280 => GD = Cemento Guadalajara. R = Arena de río B = ADITIVO BASF 280 = 280 Kg de cemento/m³

2. GD R S1 280 => GD = Cemento Guadalajara. R = Arena de río. S1 = Solución Sika 1 = AL-099-1 + AL-099-2
5 280 = 280 Kg de cemento/m³

3. GD R S2 280 => GD = Cemento Guadalajara. R = Arena de río. S2 = Solución Sika 2 = AL-099-1 + AL-099-3
280 = 280 Kg de cemento/m³

4. GD R B 225 => GD = Cemento Guadalajara. R = Arena de río B = Aditivo BASF 225 = 225 Kg de cemento/m³
10

5. GD R S1 225 => GD = Cemento Guadalajara. R = Arena de río. S1 = Solución Sika 1 = AL-099-1 + AL-099-2
225 = 225 Kg de cemento/m³

6. GD R S2 225 => GD = Cemento Guadalajara. R = Arena de río. S2 = Solución Sika 2 = AL-099-1 + AL-099-3
15 225 = 225 Kg de cemento/m³

7. ZA R B 280 => ZA = Cemento Zapotiltic. R = Arena de río B = Aditivo BASF 280 = 280 Kg de cemento/m³

8. ZA R S1 280 => ZA = Cemento Zapotiltic. R = Arena de río. S1 = Solución Sika 1 = AL-099-1 + AL-099-2 280 =
20 280 Kg de cemento/m³

9. ZA R S2 280 => ZA = Cemento Zapotiltic. R = Arena de río. S2 = Solución Sika 2 = AL-099-1 + AL-099-3 280 =
280 Kg de cemento/m³

10. ZA R B 225 => ZA = Cemento Zapotiltic. R = Arena de río B = Aditivo BASF 225 = 225 Kg de cemento/m³

11. ZA R S1 225 => ZA = Cemento Zapotiltic. R = Arena de río. S1 = Solución Sika 1 = AL-099-1 + AL-099-2 225 =
5 225 Kg de cemento/m³

12. ZA R S2 225 => ZA = Cemento Zapotiltic. R = Arena de río. S2 = Solución Sika 2 = AL-099-1 + AL-099-3 225 =
225 Kg de cemento/m³.

La Tabla 4 a continuación muestra la composición
10 de los hormigones preparados a partir del cemento Guadalajara preparado ya sea por el uso de BASF D58 (comparativa), o AL-099-1, AL-099-2, AL-099-3, respectivamente (según la presente invención).

15

20

25

Tabla 4.

Cemento Guadalajara

5

Diseño de la Mezcla del Hormigón**Diseño de la mezcla
aproximadamente 225 Kg/m3**

10

		Ejemplo GDRB 225	Ejemplo GDRS 1 225	Ejemplo GDRS 2 225
Nombre de la Marca	Unidad	BASF	Sika	Sika
Aditivos 1		D58	AL-099-1	AL-099-1
Aditivos 2		Ninguno	AL-099-2	AL-099-3
Aditivo de dosis 1	cc	10	3,5	3,5
Aditivo de dosis 2	cc	Ninguno	7,3	7,4
Cemento Mezclado Guadalajara	Kg	221	229	230
Agua	Kg	224	220	221
Arena de río	Kg	819	850	853
Grava de basalto	Kg	779	807	810

Resultados de Hormigón Fresco

15

Tiempo de ajuste inicial	hh:mm	07:36	07:37	07:54
Tiempo de ajuste final	hh:mm	08:59	09:12	09:01
Pérdida de asentamiento	Ø 0 min	18,0	18,0	18,5
	Ø 20 min	15,0	11,0	10,5
	Ø 40 min	11,5	9,0	9,0
Contenido de aire (inicial)	%	5,7	3,4	3,0

Resultados de Hormigón Endurecido

20

Resistencia a la compresión Ø 3 días	Kg/cm2	125	145	146
Resistencia a la compresión Ø 7 días	Kg/cm2	162	188	190
Resistencia a la compresión Ø 14 días	Kg/cm2	217	254	257
Resistencia a la compresión Ø 28 días	Kg/cm2	238	285	285

Del mismo modo, otras composiciones de hormigón se prepararon de una manera análoga a los ejemplos que se muestran en la Tabla 4, mediante el cual la cantidad de

cemento Guadalajara utilizado para la preparación del hormigón se ha aumentado a 280 kg/m³, como se muestra en la Tabla 5.

5 Tabla 5

Cemento Guadalajara

Diseño de la Mezcla de Hormigón		Diseño de la mezcla aproximadamente 280 Kg/m ³		
		Ejemplo GDRB 280	Ejemplo GDRS 1 280	Ejemplo GDRS 2 280
Nombre de la Marca	Unidad	BASF	Sika	Sika
Aditivos 1		D58	AL-099-1	AL-099-1
Aditivos 2		Ninguno	AL-099-2	AL-099-3
Aditivo de dosis 1	cc	10	3,5	3,5
Aditivo de dosis 2	cc	Ninguno	7,3	7,4
Cemento Mezclado Guadalajara	Kg	280	280	280
Agua	Kg	217	211	210
Arena de río	Kg	811	835	838
Grava de basalto	Kg	770	793	796

Resultados de Hormigón Fresco

Tiempo de ajuste inicial	hh:mm	07:34	08:59	09:18
Tiempo de ajuste final	hh:mm	09:32	10:28	10:42
Pérdida de asentamiento	Ø 0 min	17,0	18,0	17,0
	Ø 20 min	9,0	7,0	7,5
	Ø 40 min	5,0	4,0	4,0
Contenido de aire (inicial)	%	4,2	2,5	2,5

Resultados de Hormigón Endurecido

Resistencia a la compresión Ø 3 días	Kg/cm ²	210	230	235
Resistencia a la compresión Ø 7 días	Kg/cm ²	258	283	295
Resistencia a la compresión Ø 14 días	Kg/cm ²	309	347	356
Resistencia a la compresión Ø 28 días	Kg/cm ²	348	389	397

Los ejemplos preparados a partir de cemento Zapotiltic se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

5

Cemento Zapotiltic

Diseño de mezcla de hormigón		Diseño de mezcla aproximadamente 225 Kg/m ³		
		Ejemplo ZARB 225	Ejemplo ZARS 1 225	Ejemplo ZARS 2 225
Nombre de la Marca de Aditivo	Unidad	BASF	Sika	Sika
Nombre de los aditivos 1		D58	AL-099-1	AL-099-1
Nombre de los aditivos 2		Ninguno	AL-099-2	AL-099-3
Aditivo de dosis 1	cc	10	3,5	3,5
Aditivo de dosis 2	cc	Ninguno	7,3	7,4
Cemento Mezclado Guadalajara	Kg	222	230	231
Agua	Kg	213	212	214
Arena de río	Kg	824	856	858
Grava de basalto	Kg	783	813	815

10

Resultados de Hormigón Fresco

Tiempo de ajuste inicial	hh:mm	06:30	06:15	07:07
Tiempo de ajuste final	hh:mm	07:55	07:37	08:21
Pérdida de asentamiento	0 min	18,5	18,0	18,5
	20 min	12,5	10,5	11,0
	40 min	9,0	8,0	7,5
Contenido de aire (inicial)	%	6,0	3,8	3,3

15

Resultados de Hormigón Endurecido

Resistencia a la compresión @ 3 días	Kg/cm ²	165	193	194
Resistencia a la compresión @ 7 días	Kg/cm ²	214	248	254
Resistencia a la compresión @ 14 días	Kg/cm ²	249	297	299
Resistencia a la compresión @ 28 días	Kg/cm ²	272	316	324

20

De una manera análoga a las composiciones de cemento que se describen en la Tabla 6 más arriba, las

25

composiciones de cemento se han preparado con una cantidad de cemento Zapotiltic de 280 kg/m³ como se muestra en la Tabla 7.

5 Tabla 7

Cemento Zapotiltic

Diseño de mezcla de hormigón		Diseño de mezcla aproximadamente 280 Kg/m ³		
		Ejemplo ZARB 280	Ejemplo ZARS 1 280	Ejemplo ZARS 2 280
Nombre de la Marca de Aditivo	Unidad	BASF	Sika	Sika
Nombre de aditivos 1		D58	AL-099-1	AL-099-1
Nombre de aditivos 2		Ninguno	AL-099-2	AL-099-3
Aditivo de dosis 1	cc	10	3,5	3,5
Aditivo de dosis 2	cc	Ninguno	7,3	7,4
Cemento Mezclado Zapotiltic	Kg	280	280	280
Agua	Kg	212	205	204
Arena de río	Kg	818	843	845
Grava de Basalto	Kg	777	801	803

15 **Resultados de Hormigón Fresco**

Tiempo de ajuste inicial	hh:mm	06:49	07:11	07:30
Tiempo de ajuste final	hh:mm	08:47	08:48	09:00
Pérdida de asentamiento	0 min	18,0	18,5	18,0
	20 min	11,0	9,0	10,5
	40 min	6,0	4,5	6,0
Contenido de aire (inicial)	%	4,0	2,5	2,5

20 **Resultados de Hormigón
Endurecido**

Resistencia a la compresión @ 3 días	Kg/cm ²	254	281	282
Resistencia a la compresión @ 7 días	Kg/cm ²	293	325	327
Resistencia a la compresión @ 14 días	Kg/cm ²	330	376	376
Resistencia a la compresión @ 28 días	Kg/cm ²	368	410	410

Las propiedades favorables de los hormigones preparados de acuerdo con la presente invención en comparación con hormigón preparado por el uso de la BASF D58 de aditivo se ilustran adicionalmente por las figuras 1 a la 8 adjuntas.

Como puede verse a partir de las figuras 1 a 8, los hormigones preparados por el uso de los aditivos según la presente invención tienen un tiempo de fraguado inicial y final más favorable (ver Figuras 1 y 2), un contenido de aire inferior (véanse las figuras 3 y 4), y una resistencia a la compresión más alta después de 3, 7 y 14 días (véanse las Figuras 5 a la 8).

15

20

25